

Поверхностная обработка керамических материалов строительного назначения

Валимухаметова Алина Рестемовна

Казанский (Поволжский) федеральный университет

Салахов Альмир Максумович

valimuhametova_alina@mail.ru

В настоящего время промышленность Республики Татарстан не производит керамическую плитку и глазурованный лицевой кирпич. Такая проблема заключается не в отсутствии сырья, а в недостаточном его исследовании и создании оптимального состава для изготовления подобного материала.

Известны различные способы поверхностной обработки стеновой керамики. В качестве таковой уже тысячелетия используют глазури - тонкие стекловидные покрытия, которые отличаются устойчивостью к агрессивным воздействиям внешней среды. Однако, достаточно часто возникают проблемы отслаивания глазурного покрытия. Как правило, это связывают с существенными отличиями коэффициентов линейного термического расширения (КЛТР). В литературе отмечается [1], что существенная роль принадлежит характеру границы глазури и черепка. В этой связи необходимы детальные исследования граничного слоя покрытия и керамического черепка.

С помощью растрового электронного микроскопа (РЭМ) был получен элементный состав приграничного слоя глазури и керамического черепка из глины Алексеевского месторождения после обжига при 1150°C. Были сняты линейные спектры по линии, пересекающей границу через каждые 4 мкм. Таким образом, зафиксировано постепенное изменение состава от черепка к глазури, что является следствием процесса диффузии. В таких случаях глазурь имеет хорошее сцепление с поверхностью черепка.

Наряду с традиционными глазуриями, современные заводы используют полимерные покрытия самых различных цветов и оттенков. Но в отличие от глазурей, такие покрытия не могут характеризоваться стеклообразным состоянием. С помощью РЭМ были выявлены состав и морфология полимерного покрытия лицевого кирпича Ижевского завода «Альтаир». Его структура пористая и неоднородная, элементный состав более, чем на 50% представлен углеродом, были зафиксированы кристаллические включения. Устойчивость и сцепление с черепком в таких случаях могут быть плохими, так как полимер наносится на кирпич уже после обжига.

Таким образом, необходимо тщательное исследование глинистого сырья и керамического покрытия для создания глазурованного лицевого кирпича или плитки с высокими эстетическими и механическими характеристиками.

Список публикаций:

1. Horst Simonis *CERAMISCHE ERFAHRUNGEN GLASUREN Eigenschaften, Fehler und Beseitigungen, besondere Oberflächen* 1994 Gruppo Editoriale Faenza Editrice S.p.A. 28 – 29 p.

Сравнение эффективности методов ввода УНТ в композиты

на основе эпоксидных смол

Вошиков Вадим Иванович

Капустин Сергей Николаевич

Северный Арктический федеральный университет им. М.В.Ломоносова

voshikoff@yandex.ru

Композитные материалы активно используются в современной промышленности, к ним выдвигаются все новые и новые требования. Один из способов получения новых композитных материалов – это введение наночастиц в качестве функциональной добавки, например, углеродных нанотрубок. Введение УНТ позволяет улучшить многие свойства композита [1,2], повысить прочность, износостойкость, сделать его электропроводящим.

Для достижения положительных результатов при вводе УНТ в композит необходимо разбить агломераты, в которые скручены нанотрубки, до отдельных молекул и добиться равномерного распределения их по всему объему матрицы. Известно два способа разрушения агломератов УНТ: кавитационный и механический. Кавитационный эффект вызывается чаще всего воздействием ультразвука, при этом вокруг и внутри агломератов происходит образование газовых или парогазовых пузырьков, схлопывание которых сопровождается интенсивными ударно-волновыми процессами с возникновением локальных зон сверхвысоких давлений, что приводит к разрыву агломератов. При механическом перемалывании УНТ, разрушение

агломерата происходит за счет выдергивания и отслоения отдельных УНТ, увлекаемых силой вязкого трения в среде.

Целью работы является сравнение эффективности различных методов ввода нанотрубок в композит. Выбор метода должен зависеть как от параметров УНТ, так и свойств полимерной матрицы. Существует несколько основных разновидностей методов ввода УНТ в полимерный композит: ультразвуковая диспергация, механический помол, ввод через растворитель.

В качестве полимерной матрицы была использована эпоксидная смола ЭД-20 и отвердитель Этал-45, а в качестве функциональной добавки использовались УНТ марки Таунит-М с концентрацией 0.05% от массы композита. Были использованы следующие методы ввода:

Метод А. Ввод УНТ без охлаждения. Навеску УНТ диспергировали в эпоксидной смоле ультразвуковым диспергатором МЭВ-91, при этом температура смеси не превышала 70оС. При достижении этой температуры диспергация прерывалась до охлаждения смеси. Суммарное время перемешивания составляло 15 минут. После добавлялся отвердитель и смесь диспергировали еще раз до достижения температуры 60оС.

Метод Б. Ввод УНТ с охлаждением. Емкость со смолой охлаждалась раствором хлорида кальция с температурой -20оС. УНТ диспергировали 15 минут, температура смеси не превышала 70оС. При достижении этой температуры диспергация прерывалась для охлаждения смеси. Суммарное время перемешивания так же составляло 15 минут. После добавлялся отвердитель и смесь диспергировали еще раз до достижения температуры 60оС. При помощи охлаждения мы пытались сократить время перерывов при диспергации. Поскольку нагретая смола пребывает в более текучем состоянии, что способствует агломерации УНТ.

Метод В. Ввод УНТ путем размолла на шаровой мельнице. Смесь эпоксидной смолы и УНТ помещается в шаровую мельницу. Перемешивание длилось 30 минут при скорости вращения 300 rpm. После добавлялся отвердитель и смесь диспергировали еще раз до достижения температуры 60оС.

Метод Г. Ввод УНТ через диспергацию в растворителе. Проводился аналогично работе [3]. Образцы получены не были, так как открытые нанотрубки Таунит-М вследствие большой внутренней емкости, адсорбировали большое количество ацетона, удалить который из смолы до конца не удалось. В результате конверсия мономеров при полимеризации прошла не полностью. Образцы затвердели не по всему объему.

С лучшей стороны показал себя метод обычной ультразвуковой диспергации. Это следствие того, что эпоксидная смола ЭД-20 достаточно текучая, чтобы при нагреве кавитационный эффект под действием ультразвука проявлялся достаточно интенсивно. Метод диспергации с охлаждением показал средние результаты. Мы связываем это с тем, что большая вязкость охлажденной смолы уменьшает интенсивность кавитационного эффекта. Поэтому, несмотря на то, что в вязкой смоле происходит замедление процессов агломерации УНТ, результаты получились хуже, чем в методе А. Метод ввода через растворитель был самым многообещающим, но для его практического применения требуются закрытые УНТ с малой адсорбционной способностью. Метод помола на шаровой мельнице стоит применять как предварительную обработку в случае вязких сред.

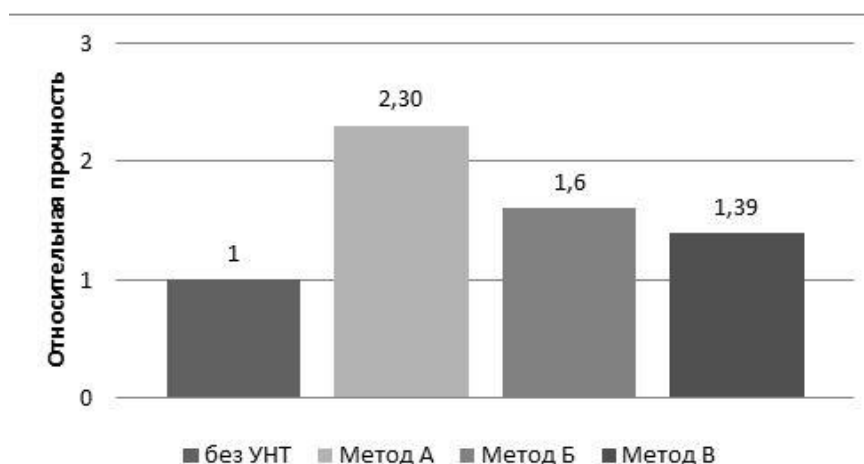


рис. 1. Относительная прочность образцов на разрыв при различных методах ввода

Список публикаций:

- [1] Воробьева Е.А., Бачурин К.Г. и др. Синтез и исследование нанокомпозитов с включением углеродных нанотрубок
- [2] Каблов Е.Н., Кондрашов С.В., Юрков Г.Ю. Перспективы использования углеродсодержащих наночастиц в связующих для полимерных композиционных материалов
- [3] Рябов С.А., Захарычев Е.А., Семчиков Ю.Д. // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского, 2013, № 2 (1), с. 71–74
- [4] Голованов Е.В., Блохин А.Н. // Современные научные исследования и инновации. 2013.